

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

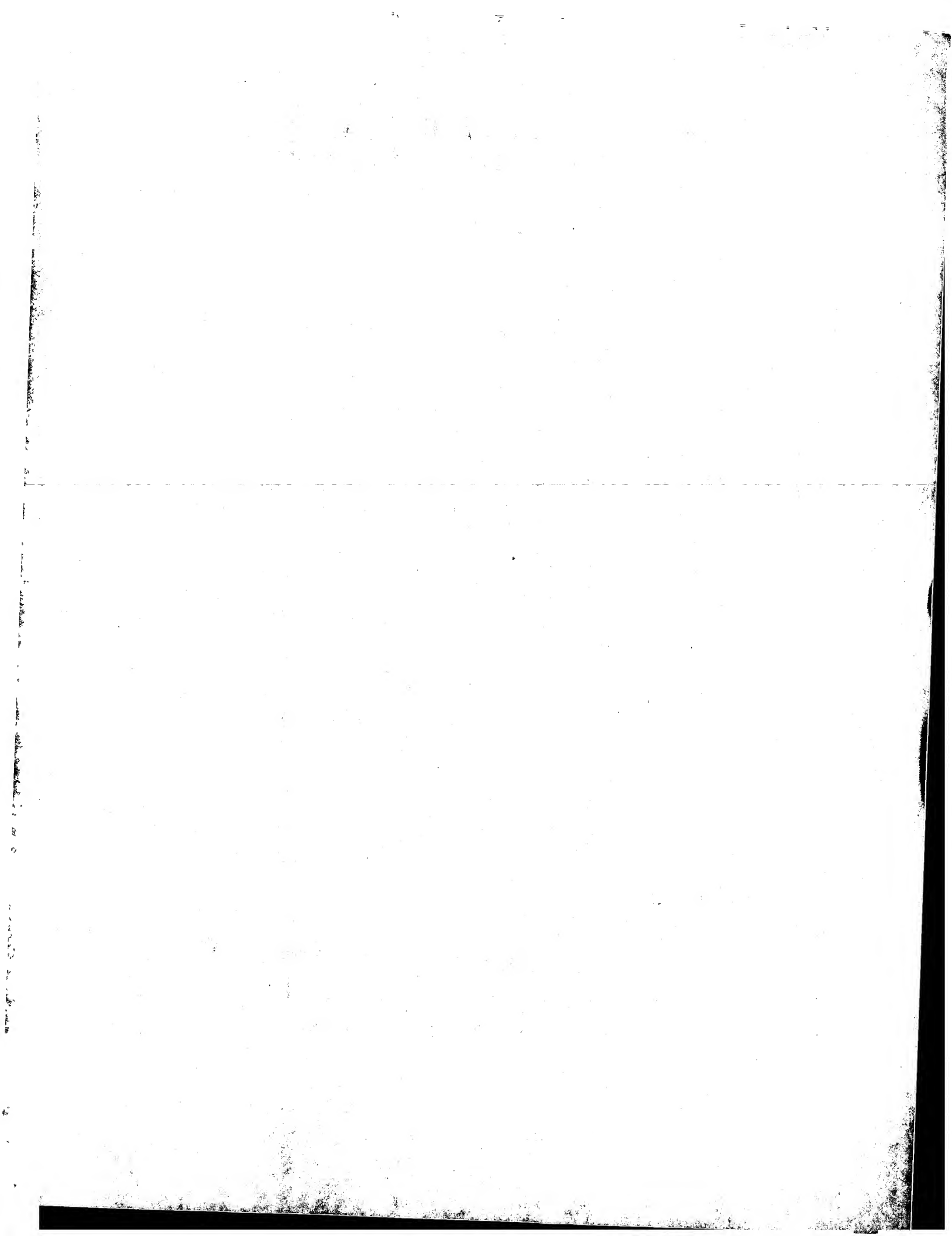
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-275604

(43)Date of publication of application : 06.10.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

**G09F 9/00**

(21)Application number : 11-077204

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 23.03.1999

(72)Inventor : ARAYA SUKEKAZU

HIYAMA IKUO

**ADACHI MASAYA**

**YAMAMOTO TSUNENORI**

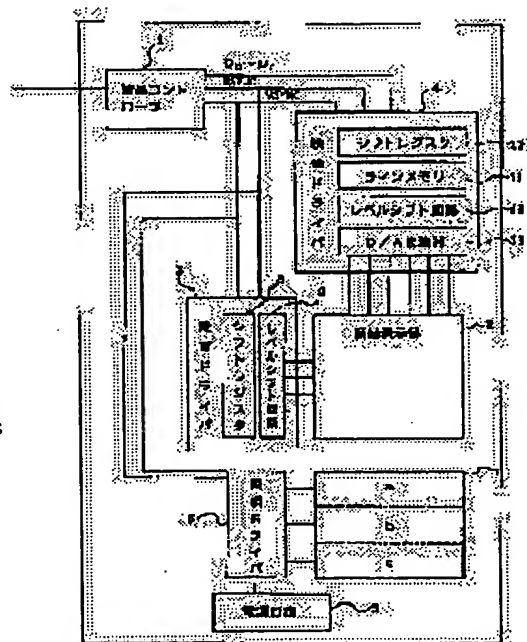
KONDO KATSUMI

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device capable of displaying a dynamic image without sense of incongruity by arranging a control circuit for turning on or tuning off a light source for each area of an illuminating device, based on a response of the liquid crystal display device.

**SOLUTION:** This liquid crystal display device is comprised of a liquid crystal controller 1, a liquid crystal display part 2, a scanning driver 3, a video driver 4, a power source circuit 5, an illumination driver 6, and an illuminator 7. The liquid crystal display part 2 is arranged on the illuminator 7, and the illumination driver 6 controls the illuminator 7 so that the illuminator 7 is divided into plural areas to prevent a dynamic image from blurring to irradiate the liquid crystal display part 2 with light on the respective areas. The illumination driver 6 is connected with the power source circuit 5 and the illuminator 7, and controls turning on/off of the illuminator 7 to prevent blurring from occurring in the case of displaying the dynamic image. Here, the illuminator 7 is divided into three areas of a, b, c, and the lamps for each area are controlled to be turned on/off.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

**[Date of final disposal for application]**

[Patent number]





(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、前記一对の基板のうち少なくとも一方の基板に電界を液晶層に印加するための複数の電極群と、これらの電極に接続された複数のアクティブ素子とを有する液晶表示部と、複数の光源を有する照明装置と、上記液晶表示部の応答に基づいて、上記照明装置の領域毎に光源の点灯及び消灯を制御する制御回路とを有する液晶表示装置。

【請求項2】映像信号を表示するための液晶表示部と、上記液晶表示部を駆動するための駆動装置と、少なくとも1つの光源と、複数の前記光源の光を領域毎に調整する光量調整部とを有し、前記液晶表示部の下部に配置された照明装置と、前記液晶表示部の表示に応じて、上記照明装置の光量調整部を制御する制御装置とを有する液晶表示装置。

【請求項3】請求項2において、前記光量調整部は、電圧無印加時に光透過性である液晶表示装置。

【請求項4】請求項1又は2において、上記光源は面発光型素子である液晶表示装置。

【請求項5】請求項2において、前記照明装置は複数の前記光源を領域毎に仕切る仕切り板を有する液晶表示装置。

【請求項6】液晶表示部と、前記液晶表示装置の表示を制御するとともに前記液晶表示部に表示する映像が動画か静止画かを判定する判定回路とを有するコントローラと、前記コントローラによって前記液晶表示部を駆動する駆動装置と、複数の光源を有し、前記液晶表示部に光を照射する照明装置と、前記コントローラの判定結果に基づいて、動画像を表示する場合に、前記照明装置の前記光源を領域毎に点灯又は消灯させる制御部とを有する液晶表示装置。

【請求項7】請求項6において、前記制御部は、前記コントローラの判定結果に基づいて静止画を表示する場合、前記照明装置の全ての光源を点灯させる液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置に関し、特にアクティブマトリクス型液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、ツイステッドネマティック方式、横電界方式及びMVA (Multidomain Vertical Alignment) 方式などネマティック液晶を用いた方式が用いられている。これら液晶表示装置における表示方式はいずれ

2

も映像信号の1周期である1フレームの期間の間、同じ画像を出しつづける「ホールド型」とよばれる表示方式を採用している。

【0003】このホールド型の液晶表示装置に動画を表示すると刻々と動いている画像が、ある位置にずっとあるものとして1フレームの間表示される。すなわち、表示としては1フレーム中のある瞬間には正しい位置にある画像を表示するが、別の時間には実際にその時点で存在する位置とは異なる場所にある画像を表示することになる。人間はそれらの画像を平均化して見るため、像がぼけてしまう。

【0004】この問題を解決するために、液晶パネル全体を走査して液晶を応答させ、その後に照明装置を点灯することによって、上述の平均化によるぼけをなくす技術がある (K. Sueoka et al, IDRC '97 pp 203-206 (1998))。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来技術では液晶パネル全面を走査し、且つパネル全面の液晶が応答した後照明装置を点灯するため、走査時間及び液晶の応答時間を著しく上げる必要がある。また、照明装置の点灯時間が短いため、従来と同等な輝度を達成するには発光強度を上げる必要がある。そのためには管電流が増し照明装置の寿命が短くなる等の問題があった。

【0006】本発明の目的はこのような問題を防止し、動画表示可能なアクティブマトリクス型液晶表示装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記目的を達成するために少なくとも一方が透明な一对の基板と、一对の基板間に挟持された液晶層と、一对の基板のうち少なくとも一方の基板に電界を液晶層に印加するための複数の電極群と、これらの電極に接続された複数のアクティブ素子とを有する液晶表示部と、複数の光源を有する照明装置と、液晶表示部の応答に基づいて、照明装置の領域毎に光源の点灯及び消灯を制御する制御回路とを有する構成とする。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下本発明について詳細に説明する。

【0009】〔実施例1〕図1は液晶表示装置全体の構成を示したものである。本液晶表示装置は、液晶コントローラ1、液晶表示部2、走査ドライバ (走査電極駆動回路) 3、映像ドライバ (画素電極駆動回路) 4、電源回路5、照明ドライバ (照明制御回路) 6、照明装置7から構成されている。この構成において、液晶表示部2は照明装置7の上に配置されており、動画像のぼけを防止するために照明装置7を複数の領域に分割し、それぞれの領域毎に液晶表示部2を照射するように照明ドライ

(3)

3

バ6が照明装置7を制御する。以下、液晶表示装置の各部の構成について説明する。まず液晶表示部2について説明する。図2は液晶表示部2の1画素の正面図を示したものである。また、図3は図2のA-A'の部分で切断した際の断面図を示したものである。ガラス基板20の上にA1からなる共通電極21及び走査信号電極22が形成され、更にその表面はアルミナ膜23で被覆されている。また、それらの電極の上にSiNからなるゲート絶縁膜24が形成され、更にその上に非晶質Si(a-Si)膜25、n型a-Si膜26、Al/Crからなる映像信号電極27及び画素電極28からなるTFT (Thin Film Transistor) が形成されている。また、更にその上層には、SiNからなる保護膜29が形成され、更にその上層には配向膜30が形成されている。画素は映像信号電極27と共通電極21及び画素電極28によって4つの領域に分割されている。また、画素電極28は共通電極21と一部重なり合い、保持容量を形成している。この基板に対向するカラーフィルタ側基板は、対向ガラス基板31上にブラックマトリクス32が形成されその上にカラーフィルタ層33が形成されている。さらにその上にはカラーフィルタ用保護層34が形成されている。さらにその上層には配向膜30が形成されている。上下の配向膜の間には液晶層35がある。また、ガラス基板20及び対向ガラス基板31の液晶層に対して反対側にはランプ36が配置されている。

【0010】次に、図4に示した偏光板の透過軸方向40は一方に基板側が液晶長軸方向41と平行になるようにし、もう一方の基板に配置された偏光板の透過軸方向40が液晶長軸方向41と直角になるようにした。このような配置にすることにより、いわゆるノーマリクローズ

【0011】再び、図1に戻り各部の説明を行う。

【0012】液晶コントローラ1は、外部から信号を取り込み、液晶表示部2に表示するためのデータD0～D7、D10～17、D20～27（これは、R、G、Bそれぞれのデータを転送するためである。）、水平同期信号HSYNC、垂直同期信号VSYNCを出力する。

【0013】液晶コントローラ1は入力される信号によってその構成が異なる。まず、液晶コントローラ1にアナログ信号が入力される場合について説明する。この場合、アナログ信号は液晶表示部で表示するための映像信号と、1画面毎の映像信号の開始を示す映像開始信号が重畳されている。液晶コントローラ1は、A/D変換器を内蔵し、重畳されたアナログ信号から映像信号を取り出して、A/D変換器でデジタル信号に変換してD0～D7、D10～17、D20～27として出力する。また、アナログ信号の映像開始信号を垂直同期信号VSYNCとして出力するとともに、A/D変換器でのサンプリングクロックを水平同期信号HSYNCとして出力する。

4

【0014】液晶コントローラ1に入力される信号がデジタル信号である場合は、この信号は外部の演算処理装置によって生成されたデータが入力される。この場合、外部の演算処理装置は垂直同期信号VSYNC、水平同期信号HSYNCに基づいて演算を実行するため、液晶コントローラ1は、データD0～D7、D10～17、D20～27、垂直同期信号VSYNC、水平同期信号HSYNCを入力とするので、この入力したデータD0～D7、D10～17、D20～27、垂直同期信号VSYNC、水平同期信号HSYNCをそのまま出力する。

【0015】液晶コントローラ1から出力された垂直同期信号VSYNC、水平同期信号HSYNCは走査ドライバ3に入力される。走査ドライバ3では、入力された垂直同期信号VSYNC、水平同期信号HSYNCとを入力し、シフトレジスタ8によって液晶表示部2の走査電極毎の信号を生成し、レベルシフト回路9によってそれぞれの走査電極毎の信号のレベルを決定し、走査電極の信号を出力する。映像ドライバ4は、液晶コントローラ1から出力されたデータD0～D7、D10～17、D20～27と水平同期信号HSYNCとを入力する。データD0～D7、D10～17、D20～27はシフトレジスタ10に入力され、1ライン分のデータとしてラインメモリ11に入力される。次にレベルシフト回路12によってレベルが決定され、D/A変換器13によってアナログ信号に変換される。変換されたアナログ信号は液晶表示部2のそれぞれの画素電極への信号として出力される。

【0016】図5は照明装置2の断面図を示したものである。照明装置7は液晶表示部2に接する上部には光拡散板50があり、その下には複数のランプ51が設置されている。この、ランプ51の下部には光反射板52が設置されている。この照明装置7は図1に示す照明ドライバによって制御される。

【0017】照明ドライバ6は、電源回路5及び照明装置7と接続され、動画表示の場合に発生するぼけを防止するために照明装置7のランプの点灯、消灯を制御するものである。ここでは、照明装置7を領域a、領域b、領域cの3つの領域に分割し、それぞれの領域毎のランプの点灯、消灯を制御する。

【0018】図6は照明ドライバ6の構成を示したものである。照明ドライバ6は、カウンタ61、62、63、パルス発生器64、65、66、スイッチ67、68、69、インバータ70、71、72から構成されている。カウンタ61、62、63はそれぞれ水平同期信号HSYNCを入力し、この水平同期信号HSYNCのパルスの数をカウントする。それぞれのカウンタがカウントする数については後述する。また、カウンタ61は垂直同期信号VSYNCを、カウンタ62はカウンタ61の出力信号を、カウンタ63はカウンタ62の出力信

(4)

5

号をカウントを開始するための信号として入力する。パルス発生器64, 65, 66は、それぞれカウンタ61, 62, 63の出力を受けると予め定めた時間の間Hiレベルの信号を出力する。スイッチ67, 68, 69はパルス発生器64, 65, 66からの信号がHiレベルの時に、ON状態となり、これにより電源回路からの電源がインバータ70, 71, 72に入力され、それぞれの領域のランプが点灯する。

【0019】図7は、水平同期信号HSYNC、垂直同期信号VSYNC、インバータ70, 71, 72の出力を示したものである。ここでは、垂直同期信号VSYNCの周期を16.6ms、水平同期信号HSYNCの周期を15μsとし、また800画素×600画素の液晶表示部2の全面を走査するのに9ms、液晶の中間調での応答時間が9msかかる場合について説明する。本発明では、照明装置を3つの領域に分割しており、それぞれの領域の照明は、対応する液晶表示部2の走査が開始されてから、その領域の走査が終了し、且つ液晶が応答した後に点灯するように制御する。そのために表示装置の領域aでは走査が開始されてから12ms後、4.6msの間点灯する。また領域bでは15ms後、4.6msの間点灯し、領域cでは18ms後、4.6msの間点灯する。

【0020】これを実現するために、カウンタ61は800個の水平同期信号をカウントした時に出力信号を出力する。同様にカウンタ62はカウンタ61が出力信号を出した後に200個の水平同期信号をカウントした時に出力信号を出力し、カウンタ63はカウンタ62が出力信号を出力した後に200個の水平同期信号をカウントした時に出力信号を出力する。また、各パルス発生器64, 65, 66はそれぞれのカウンタの出力信号を受けて4.6msの間、Hiレベルの信号を出力するようにする。

【0021】図8は、この場合の液晶表示部2の透過率と照明装置7の輝度との関係を示したものである。液晶表示部2の透過率は各領域の平均値を示したものである。このように照明装置7の各領域のランプは、液晶表示部2の透過率が飽和状態のなった後に点灯されるように制御される。

【0022】このような条件で、静止画を視角速度10度/秒の速度で動かした動画を表示させても、特に画像のぼけはまったく感じられないものとすることができる。

【0023】本実施例では照明装置7は直下式のバックライトを用いているが、それに限定させるものではなく、通常のサイド式のバックライト等も用いることができる。

【実施例2】本実施例は、照明装置7として図9に示したような構成の装置を用いたものである。この構成以外は実施例1とまったく同一である。図9に示した照明装

6

置7の特徴は、独立に点灯する場所の境界部にも拡散板にほぼ接するような光反射板80を設けたことである。このような照明装置を用いた液晶表示装置に実施例1と同様に静止画を視角速度10度/秒の速度で動かしても、画像のぼけはまったく感じられないものとすることができる。また、実施例1では若干見られる、照明装置の境目でのコントラストの低下もまったく感じられないものとすることができる。

【0024】〔実施例3〕本実施例は照明装置7をランプを点滅させる代わりに、ランプ上部に設置したシャッタを開閉するようにしたものである。図1に示した照明ドライバの出力は、ランプの上部に設置したシャッタへの入力となり、また照明装置7の各ランプは電源回路5からの電源が供給され、常時点灯状態となる。

【0025】図10に照明装置7の構成を示す。照明装置7は、光拡散板50と複数のランプ36及び反射板37から構成されている。更に、光拡散板50とランプ51との間には、領域a, b, c毎にシャッタ41a, 41b, 41cが設けられている。このシャッタ41a, 41b, 41cは強誘電性液晶を用いた液晶パネルより構成されており、照明ドライバ6の出力と接続されている。照明ドライバ6からの出力により、液晶パネルに電圧が印加されると白表示となりランプの光が液晶表示部2に照射される。尚、図6に示した照明ドライバ6は高電圧を出力する構成となっているため、本実施例で用いる場合には低電圧を出力するようにする。この場合、電源回路からの低電圧をそのまま出力するようにすれば簡単に実現することができる。

【0026】また、電圧を印加していないときに白表示となるシャッタを用いる場合には照明ドライバ6の出力に反転回路を設ける必要がある。

【0027】このように照明装置7にシャッタを設け、これを開閉することにより光の照射を制御する本実施例の液晶表示装置で実施例1と同様な動画像の評価を行うと、画像のぼけはまったく感じられないものとなる。また、この構成ではランプを点滅させないためランプの寿命を長くすることができる。実施例1ではランプ寿命が約5000時間であったが、本実施例では約8000時間となり、ランプの長寿命化が可能となる。尚、ここではメモリの機能を有する強誘電性の液晶材料を用いたものについて説明したが、応答速度が早いものであれば同様の効果を達成することができる。その場合、印加する電圧によってシャッタの開度を調整することができるものであれば、光センサを液晶表示装置に設けたり、あるいは可変抵抗器を液晶表示装置に設け、この光センサの出力によって電源回路からの電圧を変換させたり、または可変抵抗器によって電圧を変化させれば、周囲の光量によってシャッタの開度を調整することができる。この場合、シャッタは、光量を調整する装置となる。

【0028】〔実施例4〕本実施例は照明装置7として



(5)

7

面発光型素子を用い、また照明装置の分割数を6としたものである。

【0029】図11は照明ドライバ6と照明装置7の構成を示したものである。照明ドライバ6はカウンタ110～115、パルス発生回路116～121、スイッチ123～128から構成されており、これらの動作は図6で示したものと同一である。つまり、カウンタ110～115は水平同期信号HSYNCを入力し、この水平同期信号HSYNCのパルスの数をカウントする。また、カウンタ110は垂直同期信号VSYNCを、カウンタ111～115はそれぞれ前段のカウンタの出力信号をカウントを開始するための信号としている。パルス発生回路116～121は、それぞれのカウンタ110～115の出力信号を受けて一定時間Hiレベルの信号を出力する。スイッチ123～128はパルス発生回路116～121からの信号がHiレベルの間、電源回路5からの電源を出力する。照明装置7は複数の面発光素子129～134から構成されている。それぞれの面発光素子129～134は、照明ドライバ6のスイッチ123～128から出力される電源によって光を発光する。

【0030】この図11に示した照明ドライバ6の各部の条件について説明する。全面を走査するための時間が16.2ms、液晶表示部2の応答時間を実施例1と同様に中間調で9msとした場合、領域aにおいては液晶表示部の走査を開始してから11.7ms後に面発光型発光素子129が発光を開始し、その4.9msの後に発光が終了するようにする。場所b、c、d、e、fについては液晶表示部の走査を開始してからそれぞれ14.4ms、17.1ms、19.8ms、22.5ms、25.2ms後に発光を開始し、それぞれ4.9ms後に発光が終了するようにする。このために、カウンタ110は垂直同期信号VSYNCを受けてから水平同期信号HSYNCのパルスを585個カウントした時に出力信号を出力する。またカウンタ111～115はそれぞれ前段のカウンタの出力信号を受けてから135個の水平同期信号HSYNCのパルスをカウントした時に出力信号を出力する。また、パルス発生回路116～121は4.9msの間、Hiレベルの信号を出力するようにする。

【0031】図12は、照明ドライバ6の動作を示したものである。

【0032】本実施例の液晶表示装置を用いて実施例1と同様に静止画を移動させて表示したところ、画像のぼけはまったく感じられなかった。本実施例の分割数は6であるが、これに限定されるものではない。本実施例のように分割数を上げると全面の走査時間を長くすることができる。したがって、大画面高精細化のような1選択時間が必然的に短くなる場合にはさらに分割数を上げることが有効である。本実施例のような面発光型素子や実施例3で用いたシャッタ付きの照明装置を用いると、こ

8

のような分割数の増大が容易となり、1選択時間を長くすることができる。また、本実施例のような面発光型素子を用いると、実施例1、2、3のように拡散板やランプを用いる必要がなくなり、照明部を薄型化できるようになる。本実施例の面発光型素子としては、EL素子や面発光蛍光管を用いることができる。また、LEDを敷き詰めたものも使用可能である。但しその場合には、拡散板が必要となる。

【0033】これまでの実施例ではいわゆる横電界方式を表示方式としているが、表示方式はこれに限定されるものではまったくない。ツイステッドネマティック方式やMVA方式、Optically Compensated bend cell(OCB)などを用いても同様な表示が可能である。

【0034】〔実施例5〕本実施例は、動画像を表示する場合と静止画像を表示する場合とを切り替えて使用できるようにした液晶表示装置について説明する。

【0035】図13は、動画像と静止画像とを切り替えて表示する液晶表示装置の構成を示したものである。本液晶表示装置は、液晶コントローラ130、液晶表示部2、走査ドライバ3、映像ドライバ4、電源回路5、照明ドライバ132、照明装置7から構成されている。液晶表示部2、走査ドライバ3、映像ドライバ4、照明装置7については実施例1で説明したものと同一のものである。液晶コントローラ130は、外部から入力信号を受けて、この信号が動画像かを検出する動画像検出器131を内蔵している。この動画像検出器131は前に入力された1フレームの映像信号と、現在入力された1フレームの映像信号とを比較する。前に入力された1フレームの映像信号と、現在入力された1フレームの映像信号との差が所定値よりも大きい場合、動画像が入力されたと判断し、信号線133に信号を出力する。尚、ここでは現在の映像信号とその前に入力された映像信号との2つの映像信号を比較しているが、更に前に入力された映像信号との比較を行ってもよい。このように液晶コントローラ130の動画像検出器131の検出結果は、信号線133を介して照明ドライバ132へ入力される。

【0036】図14は照明ドライバ132の構成を示したものである。この照明ドライバ132はカウンタ61～63、パルス発生回路64～66、スイッチ67～69、インバータ70～72より構成されている。ここで、カウンタ61～63、パルス発生回路64～66の動作は図6で説明したものと同一である。スイッチ67～69は、パルス発生回路64～66と接続されるほか、更に液晶コントローラ130の動画像検出器131の信号線133と反転回路140、ダイオード141～143を介して接続されている。スイッチ67～69の動作について説明する。動画像検出器131は動画像を検出したときに信号線133に信号を出力する。照明ドライバ132は、信号線133からの信号を反転回路1

(6)

9

40で反転するので、低レベルとなり、スイッチ67～69は動作しない。つまり、動画検出器131で検出された場合、スイッチ67～69はパルス発生回路64によって制御される。一方、動画検出器131で動画像が検出されていない場合は、信号線133には信号が出力されない。照明ドライバ132では、反転回路140により高レベルの信号となり、スイッチ67～69がON状態となる。つまり、動画検出器131で動画像が検出されていない場合は、スイッチ67～69がON状態となり、照明ドライバ132から照明装置7に対して出力されることになる。このようにすれば静止画像を入力している間は、常にスイッチ67～69が常にON状態となる。

【0037】本実施例のような構成を用いると必要など時のみ動画対応化するので、使用時の消費電力が抑えられる。静止画像表示時の照明装置の消費電力は動画像表示時の消費電力の約1/4であった。本実施例のような動画像・静止画像の切り替え信号は本実施例のような検出器を用いる必要は必ずしもなく、パーソナルコンピュータ内のTVチューナを起動したあるいは動画CDROMを起動した、動画再生ソフトが起動したなどの信号を入力し、切り替えても良い。

【0038】

【発明の効果】以上のような構成とすることにより、動画を違和感なく表示できる液晶表示装置を簡便に提供できる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】液晶表示装置の構成を示した図である。

【図2】液晶表示部の正面図を示したものである。

【図3】液晶表示部の断面図を示したものである。

【図4】偏光板の透過軸方向と液晶長軸方向との関係を示したものである。

【図5】照明装置の構成を示した図である。

【図6】照明ドライバの構成を示した図である。

【図7】図6に示した照明ドライバの動作を示した図である。

【図8】液晶表示部の透過率と照明装置の輝度との関係を示した図である。

【図9】照明装置の他の構成を示した図である。

【図10】照明装置の他の構成を示した図である。

【図11】照明ドライバと照明装置とを示した図である。

【図12】図11に示した証明ドライバの動作を示した図である。

【図13】液晶表示装置の他の構成を示した図である。

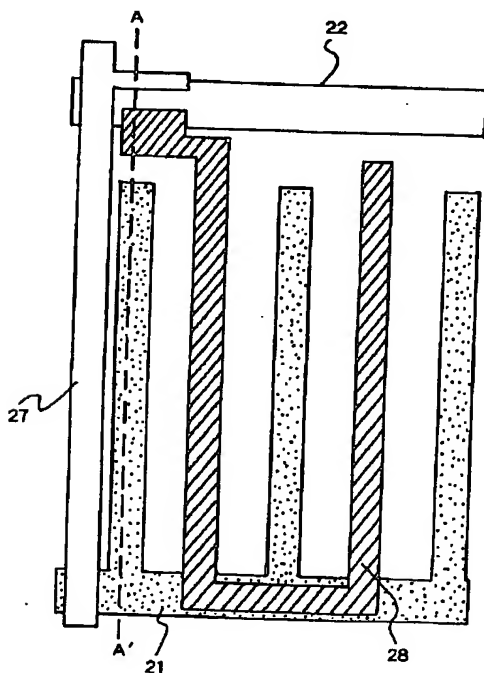
【図14】照明ドライバの他の構成を示した図である。

【符号の説明】

1…液晶コントローラ、2…液晶表示部、3…走査ドライバ、4…映像ドライバ、5…電源回路、6…照明ドライバ、7…照明装置、8、10…シフトレジスタ、9、12…レベルシフト回路、11…ラインメモリ、13…D/A変換器。

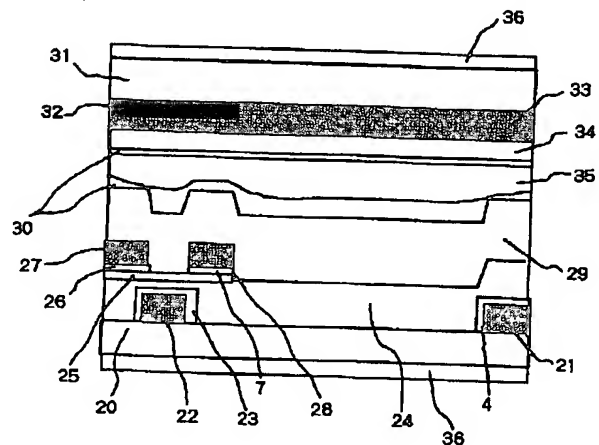
【図2】

図 2



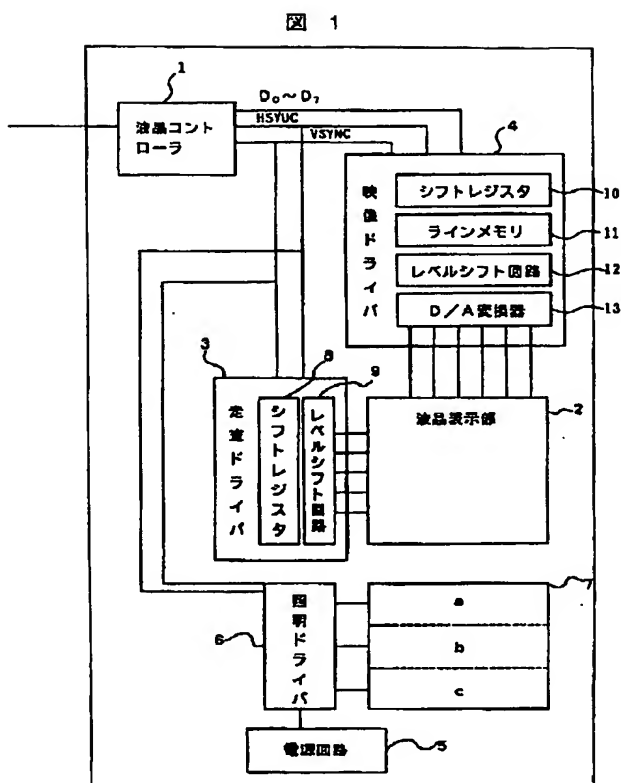
【図3】

図 3

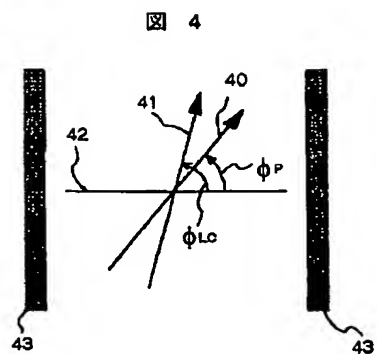


(7)

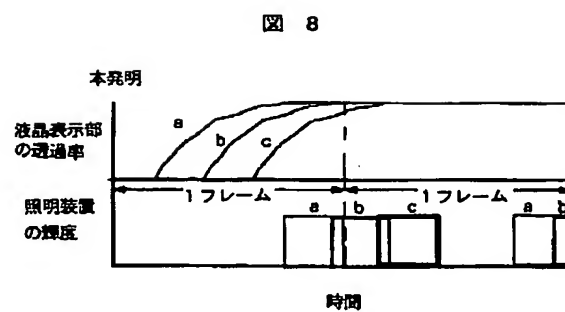
【図1】



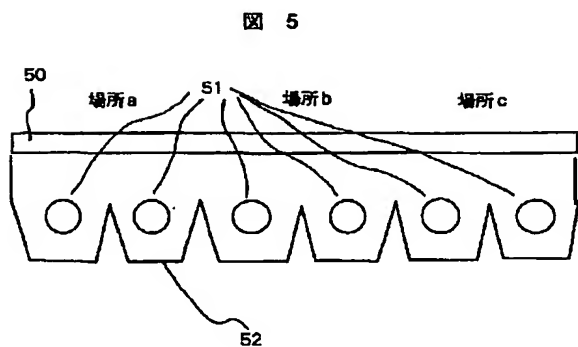
【図4】



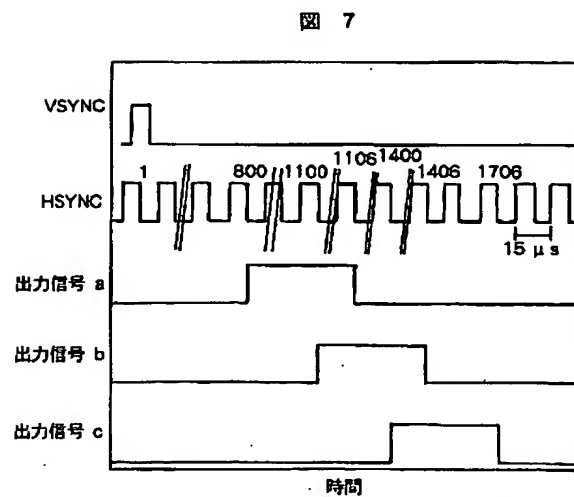
【図8】



【図5】



【図7】

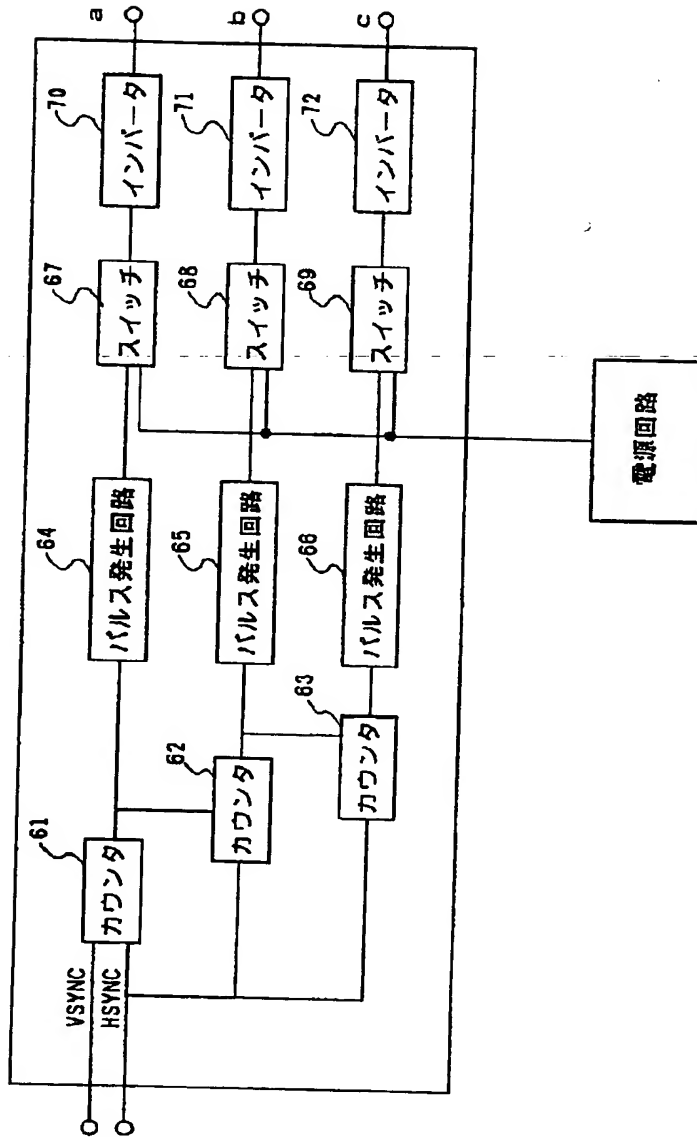


注：クロック信号波形の上部に かれた数字は信号の順番を表す。

(8)

【図6】

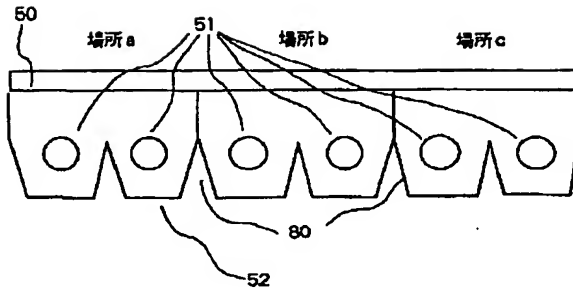
図 6



(9)

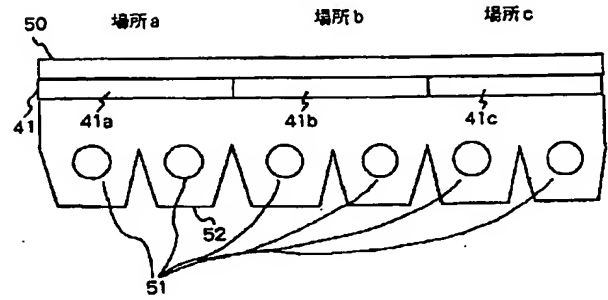
【図9】

図 9



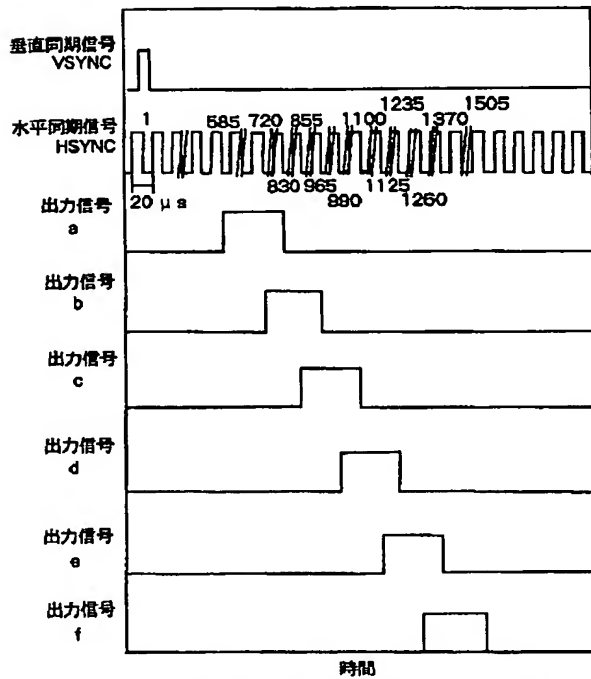
【図10】

図 10



【図12】

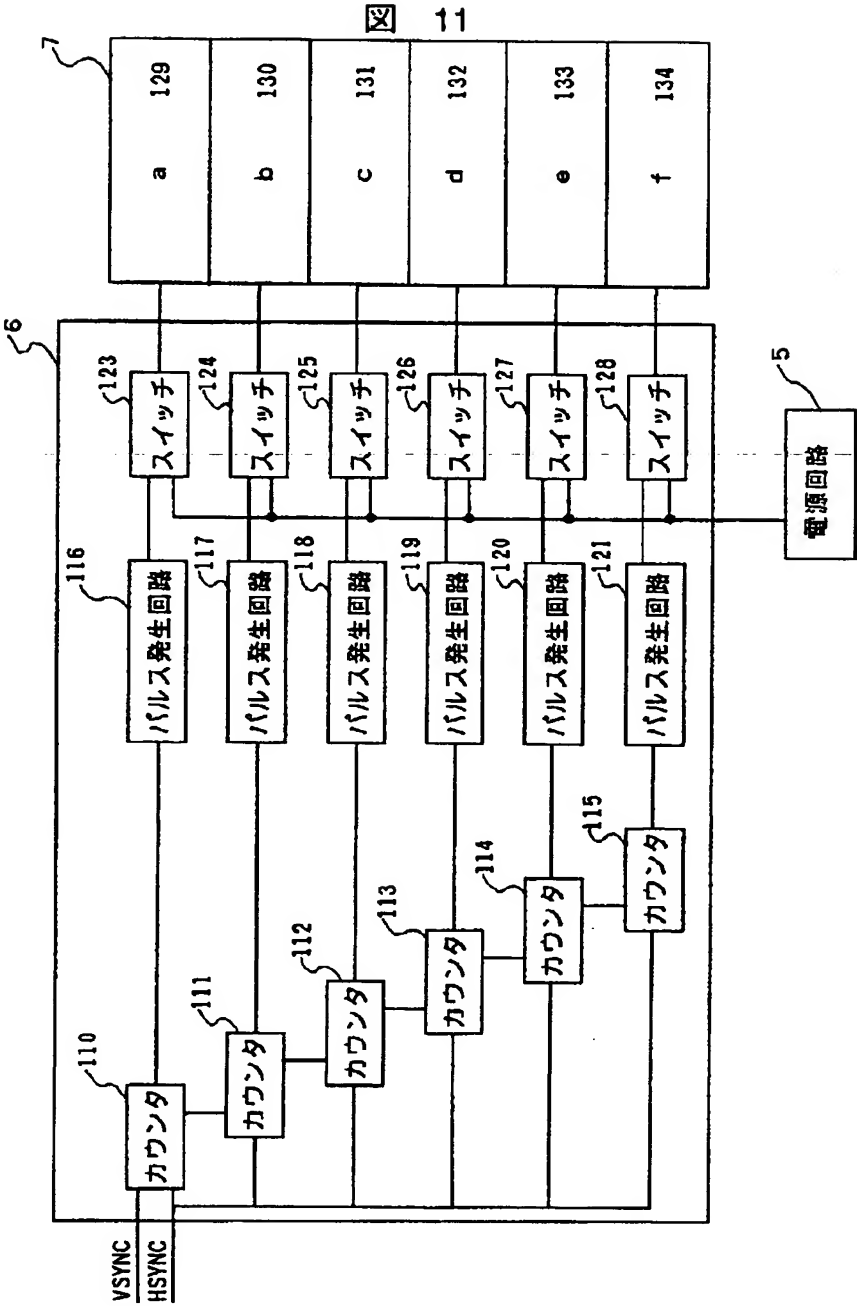
図 12



注：クロック信号波形の上部に書かれた数字は信号の順番を表す。

(10)

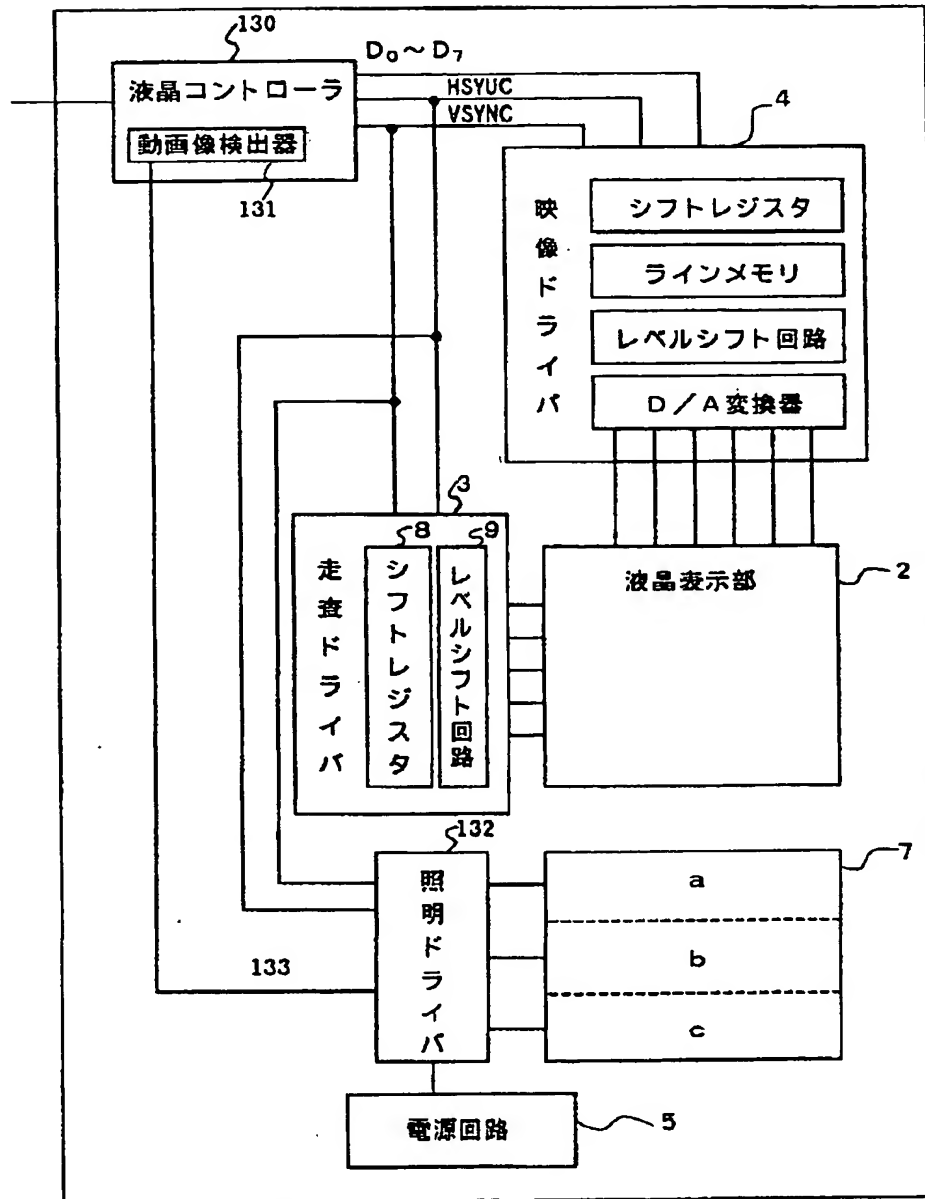
【図11】



(11)

【図13】

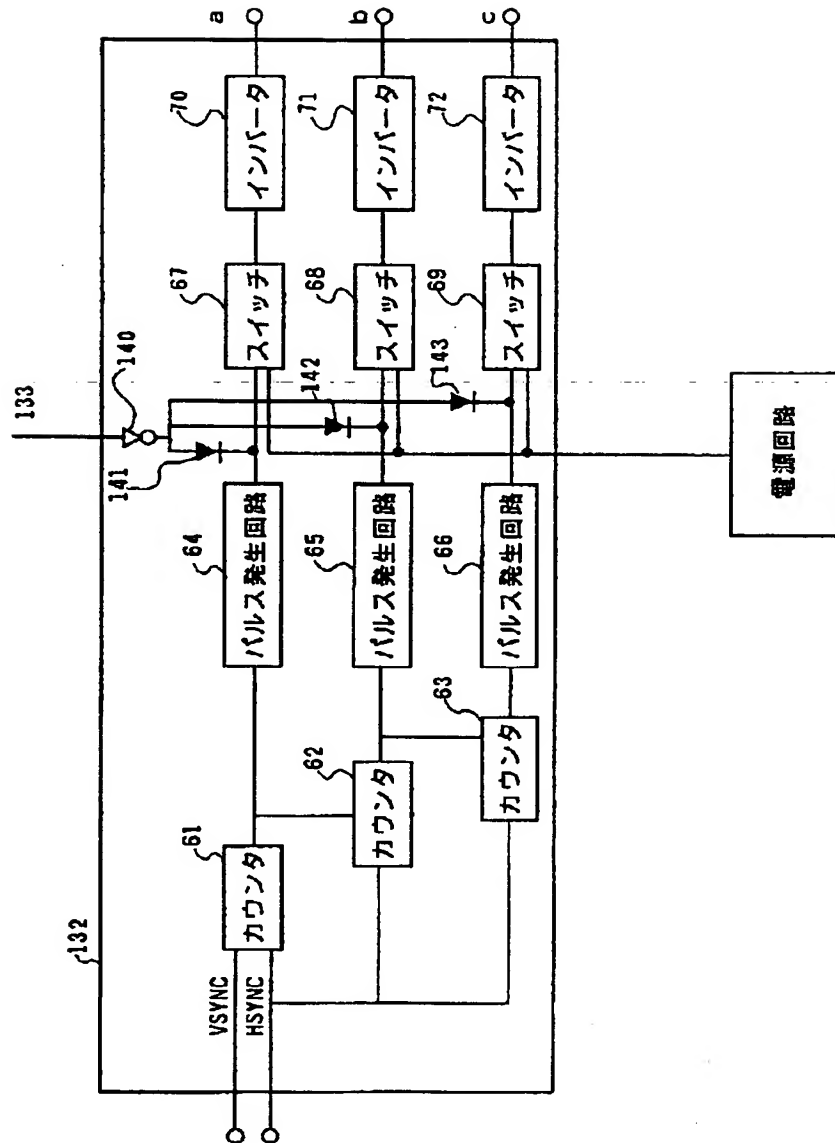
図 13



(12)

【図 14】

圖 14



フロントページの続き

(72)発明者 足立 昌哉  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 山本 恒典  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 近藤 克己  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA43 NC21 NC22 NC24  
NC34 NC44 ND01 NE06 NF03  
NF05 NF17 NG11  
5G435 AA01 BB12 DD13 EE12 EE25  
EE30 GG26



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] A liquid crystal display which has the liquid crystal display section characterized by providing the following, a lighting system which has two or more light sources, and a control circuit which controls lighting and putting out lights of the light source for every field of the above-mentioned lighting system based on a response of the above-mentioned liquid crystal display section A substrate of a pair at least with transparent one side A liquid crystal layer pinched between substrates of said pair Two or more electrode groups for impressing electric field to one [ at least ] substrate among substrates of said pair at a liquid crystal layer Two or more active elements connected to these electrodes

[Claim 2] A liquid crystal display which has a driving gear for driving the liquid crystal display section and the above-mentioned liquid crystal display section for displaying a video signal, at least one light source, and a quantity of light controller that adjusts light of two or more of said light sources for every field, and has a lighting system arranged at the lower part of said liquid crystal display section, and a control unit which controls a quantity of light controller of the above-mentioned lighting system according to a display of said liquid crystal display section.

[Claim 3] It is the liquid crystal display said whose quantity of light controller is light transmission nature in claim 2 at the time of no voltage impressing.

[Claim 4] It is the liquid crystal display whose above-mentioned light source is a field luminescence mold element in claim 1 or 2.

[Claim 5] It is the liquid crystal display which has a diaphragm with which said light source of plurality [ lighting system / said ] is divided for every field in claim 2.

[Claim 6] A liquid crystal display characterized by providing the following The liquid crystal display section A controller which has a judgment circuit where an image displayed on said liquid crystal display section while controlling a display of said liquid crystal display judges an animation or a still picture A driving gear which drives said liquid crystal display section by said controller A control section which makes said light source of said lighting system turn on or switch off for every field when it has two or more light sources and displays a dynamic image on said liquid crystal display section as a lighting system which irradiates light based on a judgment result of said controller

[Claim 7] It is the liquid crystal display which makes all the light sources of said lighting system turn on when said control section displays a still picture in claim 6 based on a judgment result of said controller.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to an active matrix liquid crystal display about a liquid crystal display.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the conventional active matrix liquid crystal indicating equipment, methods using a pneumatic liquid crystal, such as a twisted pneumatic method, a horizontal electric-field method, and a MVA (Multidomain Vertical Alignment) method, are used. Each means of displaying in these liquid crystal displays has adopted the means of displaying called the "hold mold" which continued taking out the same image during the period of one frame which is one period of a video signal.

[0003] The image which is moving every moment if an animation is displayed on this hold type of liquid crystal display is displayed on a certain location for one frame as a certain thing all the time. That is, although the image in a right location is displayed on a certain moment in one frame as a display, the image in a different location from the location which actually exists at the time will be displayed on another time amount. Since human being equalizes and looks at those images, an image will fade.

[0004] In order to solve this problem, there is technology of losing dotage by above-mentioned equalization, by scanning the whole liquid crystal panel, making liquid crystal answer, and turning on a lighting system after that (K.Sueoka et al, IDRC'97 pp 203-206 (1998)).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to turn on a lighting system after it scans the whole liquid crystal panel surface and the liquid crystal of the whole panel surface answers, it is necessary with the above-mentioned conventional technology to raise remarkably a scan time and the response time of liquid crystal. Moreover, since the lighting time amount of a lighting system is short, it is necessary to raise luminescence reinforcement for attaining brightness equivalent to the former. For that purpose, the tube electric current increased, and there were problems, like the life of a lighting system becomes short.

[0006] It is in the purpose of this invention preventing such a problem and offering the active matrix liquid crystal display whose animation can be displayed.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In this invention, in order to attain the above-mentioned purpose A substrate of a pair at least with transparent one side, A liquid crystal layer pinched between substrates of a pair, and two or more electrode groups for impressing electric field to one [ at least ] substrate among substrates of a pair at a liquid crystal layer, It considers as a configuration which has the liquid crystal display section which has two or more active elements connected to these electrodes, a lighting system which has two or more light sources, and a control circuit which controls lighting and putting out lights of the light source for every field of a lighting system based on a response of the liquid crystal display section.

[0008]

[Embodiment of the Invention] This invention is explained to details below.

[0009] [Example 1] drawing 1 shows the configuration of the whole liquid crystal display. This liquid crystal display consists of the liquid crystal controller 1, the liquid crystal display section 2, the scan driver (scan electrode drive circuit) 3, the image driver (pixel electrode drive circuit) 4, a power circuit 5, a lighting driver (lighting control circuit) 6, and a lighting system 7. In this configuration, the liquid crystal display section 2 is arranged on the lighting system 7, in order to prevent dotage of a dynamic image, a lighting system 7 is divided into two or more fields, and the lighting driver 6 controls a lighting system 7 to irradiate the liquid crystal display section 2 for every field. Hereafter, the configuration of each part of a liquid crystal display is explained. The liquid crystal display section 2 is explained first. Drawing 2 shows the 1-pixel front view of the liquid crystal display section 2. Moreover, drawing 3 shows the cross section at the time of cutting the portion of A-A' of drawing 2. The common electrode 21 and the scan signal electrode 22 which consist of aluminum are formed on a glass substrate 20, and the surface is further covered with the alumina film 23. Moreover, the gate insulator layer 24 which consists of SiN is formed on those electrodes, and TFT (Thin Film Transistor) which consists of the amorphous Si (a-Si) film 25, the n mold a-Si film 26, a video signal electrode 27 that consists of aluminum/Cr, and a pixel electrode 28 is further formed on it. Furthermore, the protective coat 29 which consists of SiN is formed in the upper layer, and the orientation film 30 is further formed in the upper layer. The pixel is divided into four fields by the video signal electrode 27, the common electrode 21, and the pixel electrode 28. Moreover, the pixel electrode 28 forms overlap and retention volume in part with the common electrode 21. The black matrix 32 is formed on the opposite glass substrate 31, and, as for the color filter side substrate which counters this substrate, the color filter layer 33 is formed on it. Furthermore on it, the protective layer 34 for color filters is formed. Furthermore, the orientation film 30 is formed in the upper layer. The liquid crystal layer 35 is between up-and-down orientation films. Moreover, the lamp 36 is arranged in the opposite side to the liquid crystal layer of a glass substrate 20 and the opposite glass substrate 31.

[0010] Next, it is made for a substrate side to become parallel to the direction 41 of a liquid crystal major axis at one side as for the transparency shaft orientations 40 of the polarizing plate shown in drawing 4, and was made for the transparency shaft orientations 40 of the polarizing plate arranged at another substrate to become the direction 41 of a liquid crystal major axis, and a right angle. With such arrangement, the so-called property of Nor Malik Lowe's is acquired.

[0011] Again, each part of return is explained to drawing 1.

[0012] the liquid crystal controller 1 incorporates a signal from the exterior, and outputs the data D0-D7 for displaying on the liquid crystal display section 2, D10-17, D20-27 (this -- R, G, and B -- it is for transmitting each data.), Horizontal Synchronizing signal HSYNC, and Vertical Synchronizing signal VSYNC.

[0013] The configuration changes with signals into which the liquid crystal controller 1 is inputted. First, the case where an analog signal is inputted into the liquid crystal controller 1 is explained. In this case, the analog signal is superimposed on the image start signal which shows initiation of the video signal for displaying in the liquid crystal display section, and the video signal for every screen. The liquid crystal controller 1 contains an A/D converter, a video signal is taken out from the analog signal on which it was superimposed, and with an A/D converter, is changed into a digital signal and outputs it as D0-D7, D10-17, and D20-27. Moreover, while outputting the image start signal of an analog signal as Vertical Synchronizing signal VSYNC, the sampling clock in an A/D converter is outputted as Horizontal Synchronizing signal HSYNC.

[0014] When the signal inputted into the liquid crystal controller 1 is a digital signal, the data by which this signal was generated with the external processing unit is inputted. In this case, in order that an external processing unit may perform an operation based on Vertical Synchronizing signal VSYNC and Horizontal Synchronizing signal HSYNC, since the liquid crystal controller 1 considers data D0-D7, D10-17, D20-27, Vertical Synchronizing signal VSYNC, and Horizontal Synchronizing signal HSYNC as an input, it outputs this inputted data D0-D7, D10-17, D20-27, Vertical Synchronizing signal

VSYNC, and Horizontal Synchronizing signal HSYNC as it is.

[0015] Vertical Synchronizing signal VSYNC outputted from the liquid crystal controller 1 and Horizontal Synchronizing signal HSYNC are inputted into the scan driver 3. In the scan driver 3, inputted Vertical Synchronizing signal VSYNC and Horizontal Synchronizing signal HSYNC are inputted, a shift register 8 generates the signal for every scan electrode of the liquid crystal display section 2, by the level shift circuit 9, the level of the signal for every scan electrode is determined, and the signal of a scan electrode is outputted. The image driver 4 inputs the data D0-D7, D10-17, D20-27, and Horizontal Synchronizing signal HSYNC which were outputted from the liquid crystal controller 1. Data D0-D7, D10-17, and D20-27 are inputted into a shift register 10, and are inputted into the Rhine memory 11 as data for one line. Next, level is determined by the level shift circuit 12 and it is changed into an analog signal by D/A converter 13. The changed analog signal is outputted as a signal to each pixel electrode of the liquid crystal display section 2.

[0016] Drawing 5 shows the cross section of a lighting system 2. There is an optical diffusion board 50 in the upper part where a lighting system 7 touches the liquid crystal display section 2, and two or more lamps 51 are installed in the bottom of it. The light reflex board 52 is installed in the lower part of this lamp 51. This lighting system 7 is controlled by the lighting driver shown in drawing 1.

[0017] It connects with a power circuit 5 and a lighting system 7, and the lighting driver 6 controls lighting of the lamp of a lighting system 7, and putting out lights, in order to prevent the dotage which is generated in the case of a movie display. Here, a lighting system 7 is divided into three fields, Field a, Field b, and Field c, and lighting of the lamp for every field and putting out lights are controlled.

[0018] Drawing 6 shows the configuration of the lighting driver 6. The lighting driver 6 consists of counters 61, 62, and 63, pulse generators 64, 65, and 66, switches 67, 68, and 69, and inverters 70, 71, and 72. Counters 61, 62, and 63 input Horizontal Synchronizing signal HSYNC, respectively, and count the number of the pulses of this Horizontal Synchronizing signal HSYNC. About the number which each counter counts, it mentions later. Moreover, a counter 61 is inputted as a signal for a counter 62 to start a count for the output signal of a counter 61 for Vertical Synchronizing signal VSYNC, and for a counter 63 start a count for the output signal of a counter 62. The signal of Hi level between the time amount beforehand set that pulse generators 64, 65, and 66 undergo the output of counters 61, 62, and 63, respectively is outputted. When the signal from pulse generators 64, 65, and 66 is Hi level, it will be in ON condition, the power supply from a power circuit is inputted into inverters 70, 71, and 72 by this, and the lamp of each field turns on switches 67, 68, and 69.

[0019] Drawing 7 shows the output of Horizontal Synchronizing signal HSYNC, Vertical Synchronizing signal VSYNC, and inverters 70, 71, and 72. Here, the response time in the halftone of liquid crystal explains this case to setting the period of Horizontal Synchronizing signal HSYNC to 15 microseconds for the period of Vertical Synchronizing signal VSYNC for 16.6ms, and scanning the whole surface of the 800 pixel x600 pixel liquid crystal display section 2 for 9ms for 9ms. It controls by this invention to switch on the light, after it is dividing the lighting system into three fields, the scan of the field ends the lighting of each field after the scan of the corresponding liquid crystal display section 2 is started, and liquid crystal answers. Therefore, in the field a of a display, the light is switched on for 4.6ms after [ of since a scan is started ] 12ms. Moreover, in Field b, the light is switched on for 4.6ms after 15ms, and is switched on for 4.6ms after 18ms in Field c.

[0020] In order to realize this, a counter 61 outputs an output signal, when 800 Horizontal Synchronizing signals are counted. Similarly, a counter 62 outputs an output signal, when 200 Horizontal Synchronizing signals are counted after the counter 61 took out the output signal, and a counter 63 outputs an output signal, when 200 Horizontal Synchronizing signals are counted after the counter 62 outputted the output signal. Moreover, each pulse generators 64, 65, and 66 receive the output signal of each counter, and are 4.6ms. It is made to output the signal of Hi level in between.

[0021] Drawing 8 shows the relation between the permeability of the liquid crystal display section 2 in this case, and the brightness of a lighting system 7. The permeability of the liquid crystal display section 2 shows the average of each field. Thus, the lamp of each field of a lighting system 7 is controlled so that the permeability of the liquid crystal display section 2 is turned on after a saturation state becomes.

[0022] Even if it displays the animation to which the still picture was moved at the speed of ten viewing-angle speed/second on such conditions, especially dotage of an image shall not be sensed at all.

[0023] Although the lighting system 7 uses the directly under-type back light in this example, it cannot be made to be able to limit to it and a usual side-type back light etc. can be used.

The equipment of a configuration as shown in drawing 9 as a lighting system 7 is used for [example 2] this example. It is completely the same as that of an example 1 except this configuration. The feature of the lighting system 7 shown in drawing 9 is having formed the light reflex board 80 which touches a diffusion board mostly also at the boundary section of the location turned on independently. Even if it moves a still picture to the liquid crystal display using such a lighting system at the speed of ten viewing-angle speed/second like an example 1, dotage of an image shall not be sensed at all. Moreover, in the example 1, the fall of the contrast in the boundary line of a lighting system seen a little shall not be sensed at all, either.

[0024] [Example 3] this example opens and closes the shutter which installed the lighting system 7 in the on-ramp section instead of blinking a lamp. The output of a lighting driver shown in drawing 1 turns into an input to the shutter installed in the upper part of a lamp, and the power supply from a power circuit 5 is supplied, and each lamp of a lighting system 7 will always be in a lighting condition.

[0025] The configuration of a lighting system 7 is shown in drawing 10. The lighting system 7 consists of an optical diffusion board 50, two or more lamps 36, and a reflecting plate 37. Furthermore, between the optical diffusion board 50 and the lamp 51, Shuttters 41a, 41b, and 41c are formed at every field a and b and c. These shutters 41a, 41b, and 41c consist of liquid crystal panels which used the ferroelectric liquid crystal, and are connected with the output of the lighting driver 6. If voltage is impressed to a liquid crystal panel, it will become a white display and the light of a lamp will be irradiated by the output from the lighting driver 6 at the liquid crystal display section 2. In addition, in using by this example, it makes it output a low battery, since the lighting driver 6 shown in drawing 6 has composition which outputs the high voltage. In this case, it is easily realizable if it is made to output the low battery from a power circuit as it is.

[0026] Moreover, while not impressing voltage, to use the shutter used as a white display, it is necessary to establish an inverter circuit in the output of the lighting driver 6.

[0027] Thus, a shutter is formed in a lighting system 7, and if the liquid crystal display of this example which controls the exposure of light by opening and closing this estimates the same dynamic image as an example 1, dotage of an image will not be sensed at all. Moreover, with this configuration, since a lamp is not blinked, the life of a lamp can be lengthened. Although the lamp life was about 5000 hours in the example 1, in this example, it has been about 8000 hours and the reinforcement of a lamp becomes possible. In addition, although the thing using the liquid crystal material of the ferroelectricity which has the function of memory here was explained, the same effect can be attained if a speed of response is early. In that case, if the voltage to impress can adjust the opening of a shutter, a photosensor will be formed in a liquid crystal display, or a variable resistor will be prepared in a liquid crystal display, and if the voltage from a power circuit is transformed with the output of this photosensor or voltage is changed with a variable resistor, the surrounding quantity of light can adjust the opening of a shutter. In this case, a shutter serves as equipment which adjusts the quantity of light.

[0028] [Example 4] this example sets the number of partitions of a lighting system to 6, using a field luminescence mold element as a lighting system 7.

[0029] Drawing 11 shows the configuration of the lighting driver 6 and a lighting system 7. The lighting driver 6 consists of counters 110-115, pulse generating circuits 116-121, and switches 123-128, and that of these actuation is the same as that of what was shown by drawing 6. That is, counters 110-115 input Horizontal Synchronizing signal HSYNC, and count the number of the pulses of this Horizontal Synchronizing signal HSYNC. Moreover, as for counters 111-115, the counter 110 makes the output signal of the counter of the preceding paragraph the signal for starting a count for Vertical Synchronizing signal VSYNC, respectively. Pulse generating circuits 116-121 output the signal of fixed time amount Hi level in response to the output signal of each counter 110-115. As for switches 123-128, the signal from pulse generating circuits 116-121 outputs the power supply from a power circuit 5

between Hi level. The lighting system 7 consists of two or more field light emitting devices 129-134. Each field light emitting device 129-134 emits light in light according to the power supply outputted from the switches 123-128 of the lighting driver 6.

[0030] The conditions of each part of the lighting driver 6 shown in this drawing 11 are explained. When the time amount for scanning the whole surface sets the response time of the liquid crystal display section 2 to 9ms by halftone as well as an example 1 for 16.2ms, 11.7ms after starting the scan of the liquid crystal display section in Field a, the field luminescence mold light emitting device 129 starts luminescence, and it is made for luminescence to be completed after the 4.9ms. After starting the scan of the liquid crystal display section about Locations b, c, d, e, and f, luminescence is started after 14.4ms, 17.1ms, 19.8ms, 22.5ms, and 25.2ms, respectively, and it is made for luminescence to be completed after 4.9ms, respectively. For this reason, after a counter 110 receives Vertical Synchronizing signal VSYNC, when 585 pulses of Horizontal Synchronizing signal HSYNC are counted, it outputs an output signal. Moreover, after counters 111-115 receive the output signal of the counter of the preceding paragraph, respectively, when the pulse of 135 Horizontal Synchronizing signals HSYNC is counted, they output an output signal. Moreover, pulse generating circuits 116-121 are 4.9ms. It is made to output the signal of Hi level in between.

[0031] Drawing 12 shows actuation of the lighting driver 6.

[0032] When the still picture was moved like the example 1 using the liquid crystal display of this example and having been displayed, dotage of an image was not sensed at all. Although the number of partitions of this example is 6, it is not limited to this. If the number of partitions is raised like this example, an entire scan time can be lengthened. Therefore, when 1 selection time amount like the formation of big screen highly minute becomes short inevitably, it is effective to raise the number of partitions further. If the lighting system with a shutter used in the field luminescence mold element and example 3 like this example is used, increase of such the number of partitions becomes easy, and 1 selection time amount can be lengthened. Moreover, if a field luminescence mold element like this example is used, it becomes unnecessary to use a diffusion board and a lamp like examples 1, 2, and 3, and comes to be able to carry out [thin shape]-izing of the lighting section. As a field luminescence mold element of this example, an EL element and a field luminescence fluorescence pipe can be used. Moreover, what covered with LED is usable. However, a diffusion board is needed in that case.

[0033] Although the so-called horizontal electric-field method is made into means of displaying in the old example, there is no means of displaying what is limited to this. The same display is possible even if it uses the Twisted Nematic method, a MVA method, Optically Compensated bend cell (OCB), etc.

[0034] [Example 5] this example explains the liquid crystal display it enabled it to use for the case where the case where a dynamic image is displayed, and a static image are displayed, changing.

[0035] Drawing 13 shows the configuration of the liquid crystal display which changes and displays a dynamic image and a static image. This liquid crystal display consists of the liquid crystal controller 130, the liquid crystal display section 2, the scan driver 3, the image driver 4, a power circuit 5, a lighting driver 132, and a lighting system 7. About the liquid crystal display section 2, the scan driver 3, the image driver 4, and a lighting system 7, it is the same as that of what was explained in the example 1. The liquid crystal controller 130 contains from the exterior the dynamic-image detector 131 with which this signal detects whether it is an animation image in response to an input signal. This dynamic-image detector 131 compares the video signal of one frame inputted before with the video signal of one frame by which the current input was carried out. When the difference of the video signal of one frame inputted before and the video signal of one frame by which the current input was carried out is larger than a predetermined value, it judges that the dynamic image was inputted and a signal is outputted to a signal line 133. In addition, although two video signals of a current video signal and the video signal inputted before that are compared here, the comparison with the video signal inputted further before may be performed. Thus, the detection result of the dynamic-image detector 131 of the liquid crystal controller 130 is inputted into the lighting driver 132 through a signal line 133.

[0036] Drawing 14 shows the configuration of the lighting driver 132. This lighting driver 132 consists of counters 61-63, pulse generating circuits 64-66, switches 67-69, and inverters 70-72. Here, actuation

of counters 61-63 and pulse generating circuits 64-66 is the same as what was explained by drawing 6 . It connects with pulse generating circuits 64-66, and also switches 67-69 are further connected with the signal line 133 of the dynamic-image detector 131 of the liquid crystal controller 130 through an inverter circuit 140 and diodes 141-143. Actuation of switches 67-69 is explained. The dynamic-image detector 131 outputs a signal to a signal line 133, when a dynamic image is detected. Since the lighting driver 132 reverses the signal from a signal line 133 in an inverter circuit 140, it is set to a low and switches 67-69 do not operate. That is, when detected by the animation detector 131, switches 67-69 are controlled by the pulse generating circuit 64. On the other hand, when the dynamic image is not detected by the dynamic-image detector 131, a signal is not outputted to a signal line 133. In the lighting driver 132, it becomes the signal of a high level by the inverter circuit 140, and switches 67-69 will be in ON condition. That is, when the dynamic image is not detected by the animation detector 131, switches 67-69 will be in ON condition, and will be outputted from the lighting driver 132 to a lighting system 7. If it does in this way, while having inputted the static image, switches 67-69 will always be in ON condition.

[0037] Since animation correspondence will be formed only when required if a configuration like this example is used, the power consumption at the time of use is stopped. The power consumption of the lighting system at the time of a static-image display was about 1 of power consumption at time of cine mode display/4. There is not necessarily no necessity that the change signal of the dynamic image and a static image like this example uses a detector like this example, and or it started TV tuner in a personal computer, it may input and change the signal of having started Animation CDROM, animation playback software having started.

[0038]

[Effect of the Invention] By considering as the above configurations, the liquid crystal display which can display an animation without sense of incongruity can be offered simple.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

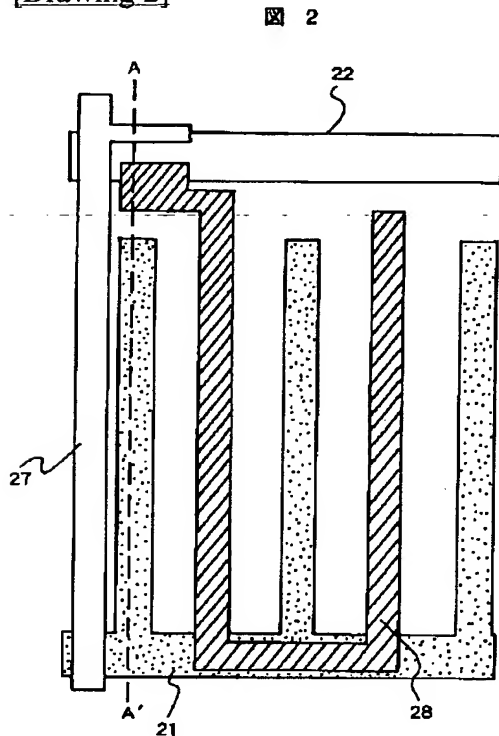
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

---

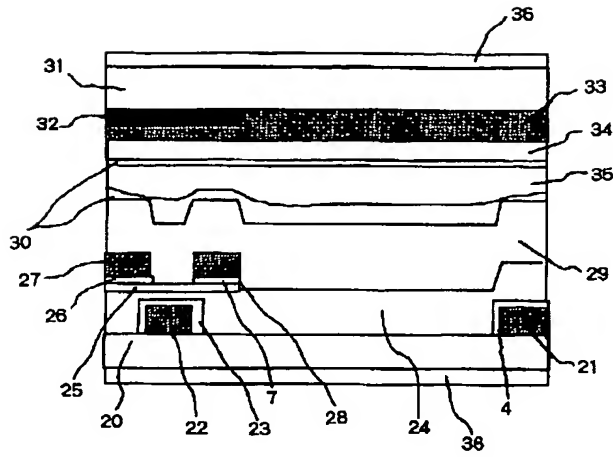
[Drawing 2]



[Drawing 3]

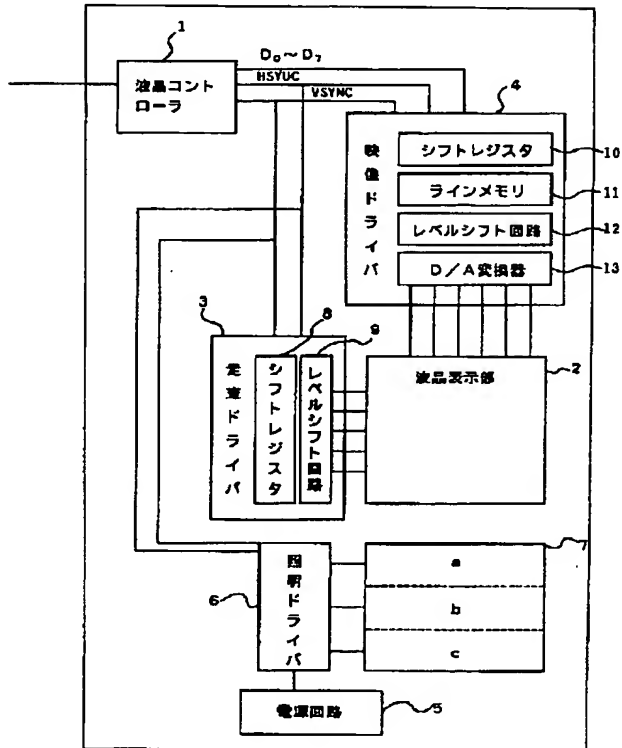


図 3



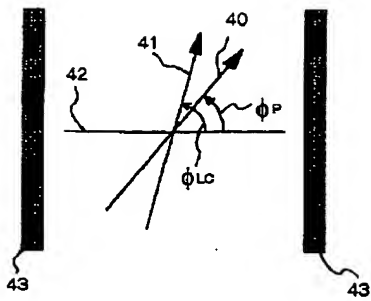
[Drawing 1]

図 1



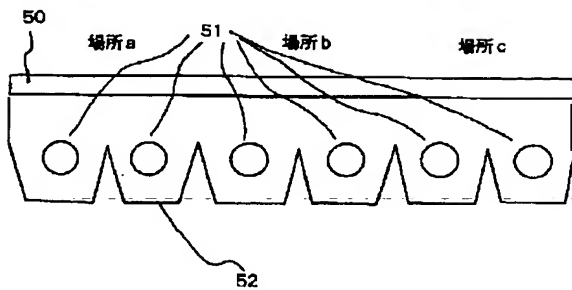
[Drawing 4]

図 4



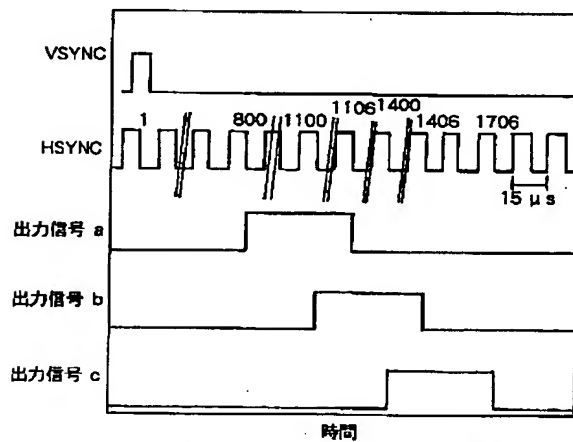
[Drawing 5]

図 5



[Drawing 7]

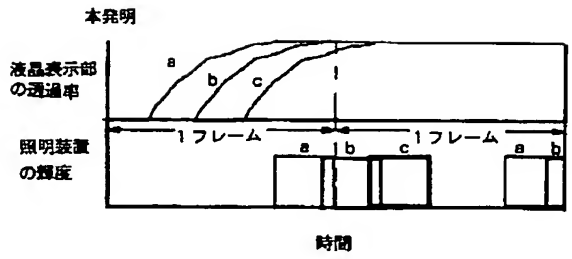
図 7



注：クロック信号波形の上部に書かれた数字は信号の順番を表す。

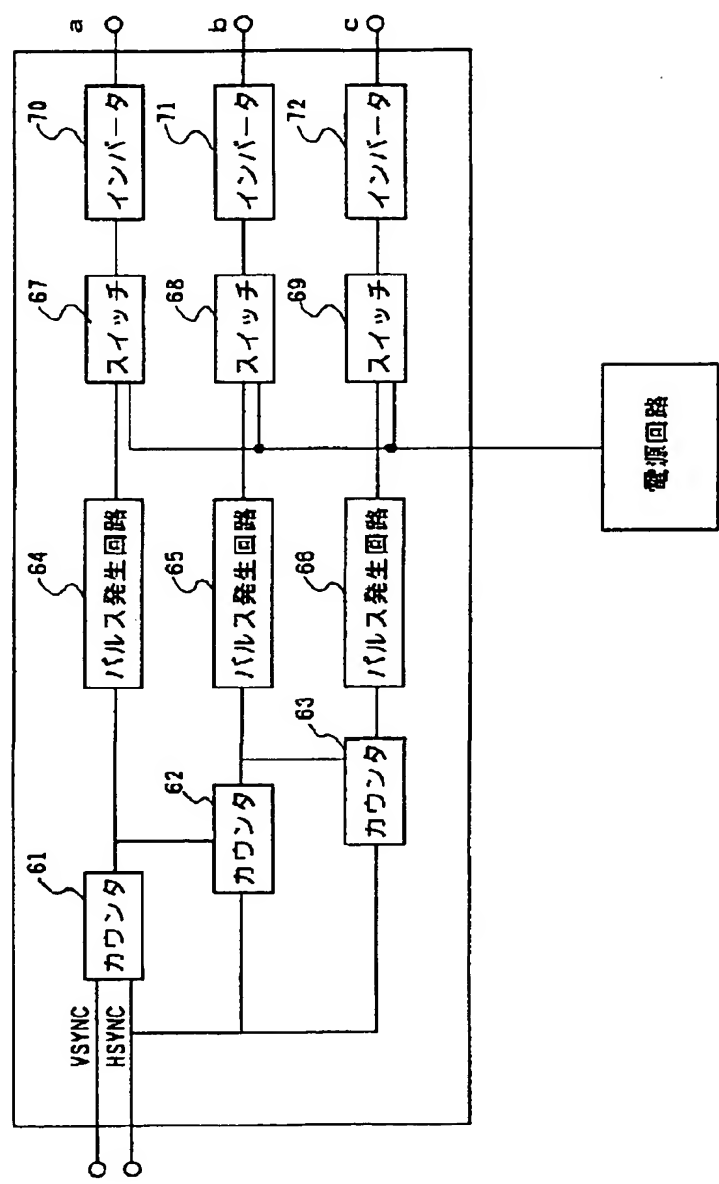
[Drawing 8]

図 8



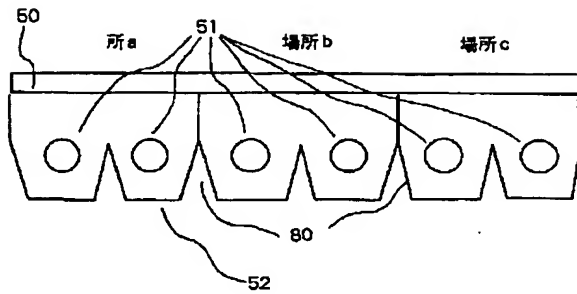
[Drawing 6]

図 6



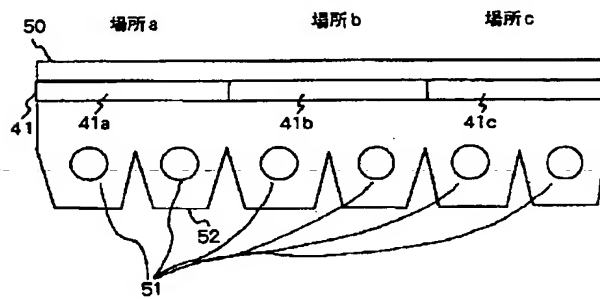
[Drawing 9]

図 9



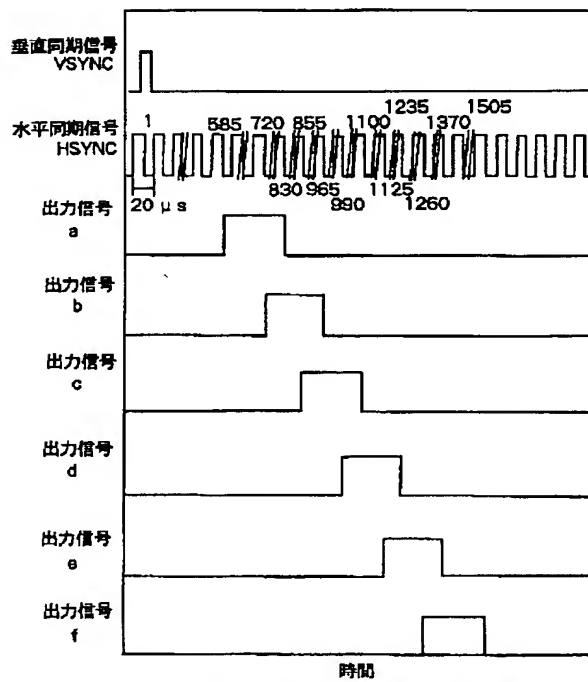
[Drawing 10]

図 10



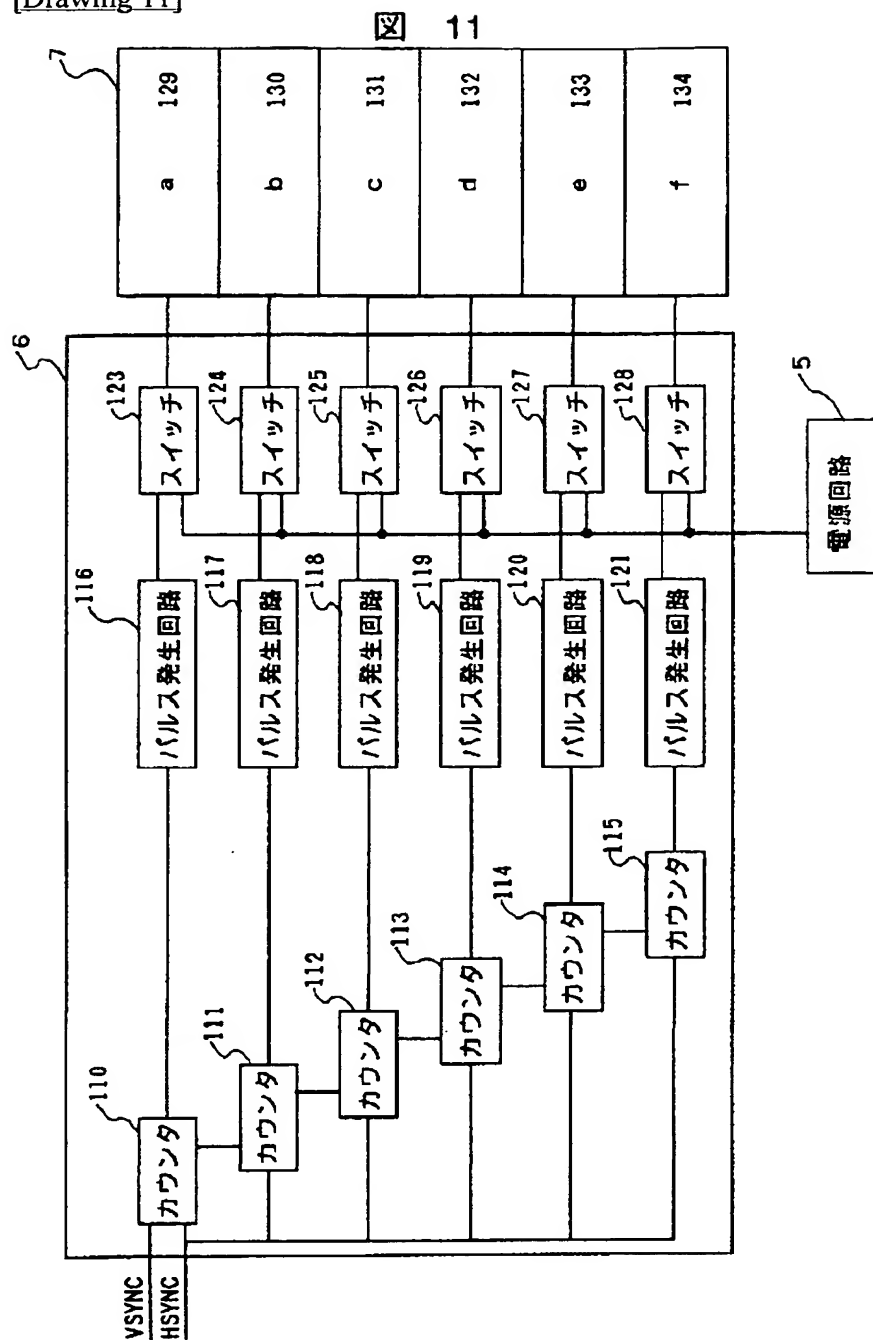
[Drawing 12]

図 12



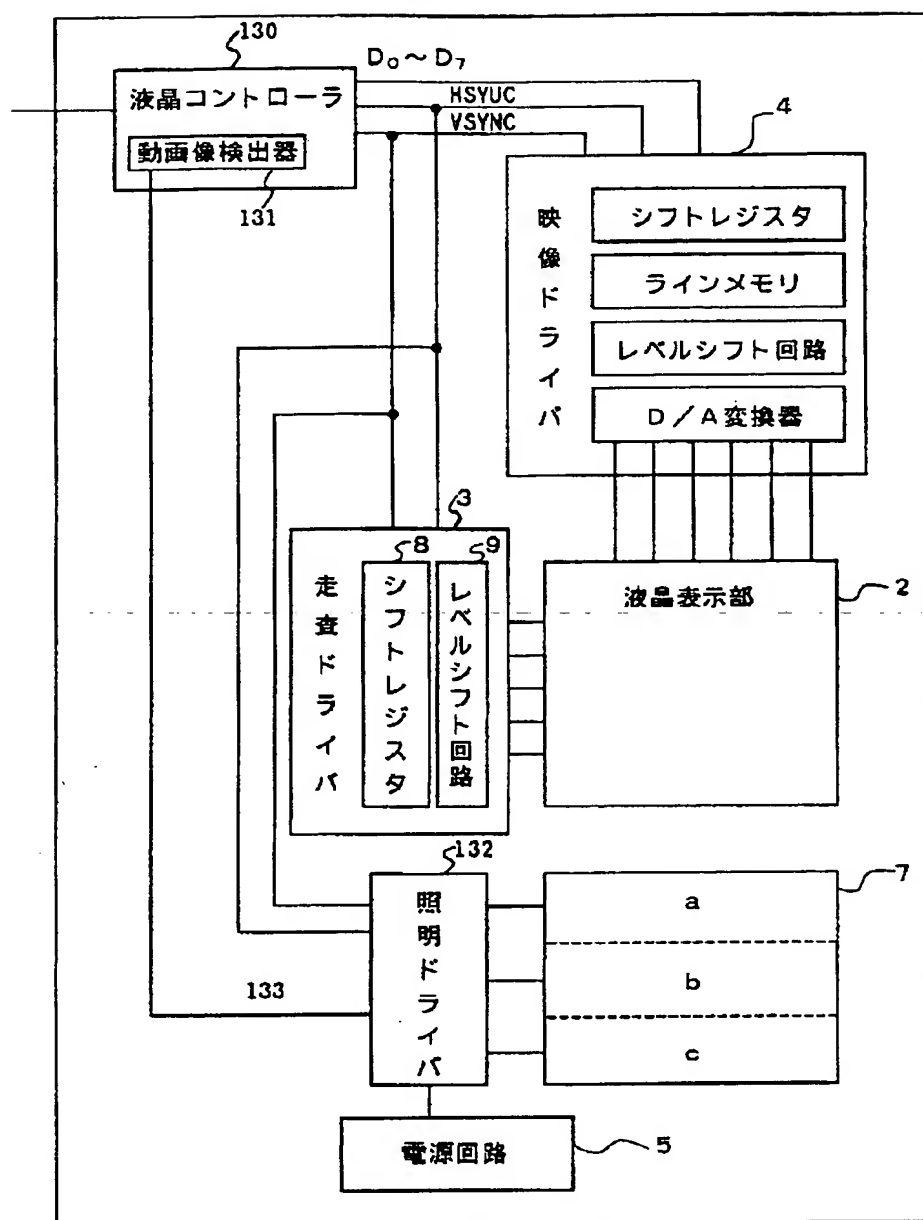
注：クロック信号波形の上部に書かれた数字は信号の順番を表す。

[Drawing 11]



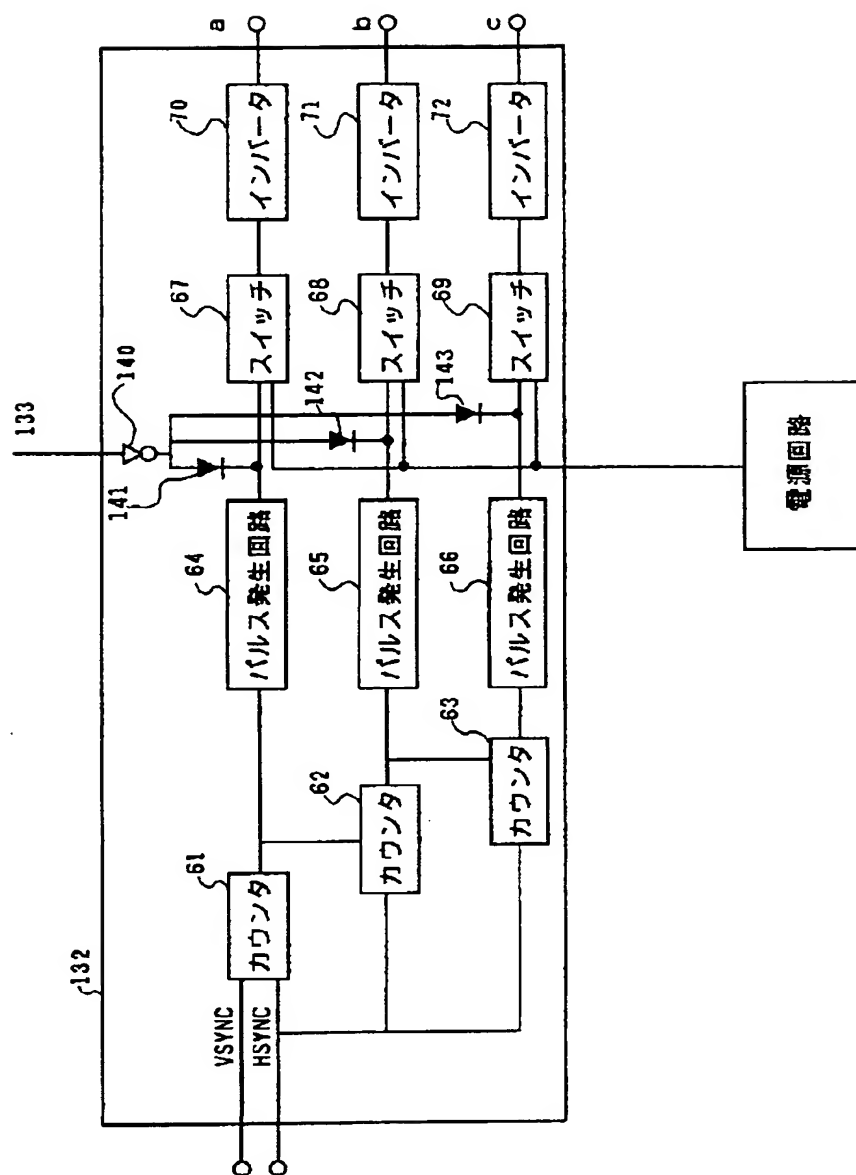
[Drawing 13]

図 13



[Drawing 14]

図 14



[Translation done.]

